科学技术成果评价证书

鲁冷学字[2025]第 016 号

完 成 单 位 ：山东珂艾环境科技有限公司

评 价 形 式 ：会议评价

组织评价单位：山东制冷学会（盖章）

评 价 日 期 ：2025 年 12 月 20 日

山东制冷学会

二〇二五年制

简要技术说明及主要技术性能指标

一、简要技术说明

地面辐射空调五恒系统是一套基于地面辐射换热，温、湿度独立控制的室内环境系统，通过“辐射为主、对流为辅”的技术路径，实现建筑室内的恒温、恒湿、恒氧、恒静、恒洁的舒适效果。

其核心技术突破在于：

1. 水系统创新。低温冷水直接进地暖。创新的实现了一个水温同时满足地面辐射和除湿的供水需求。通过防结露控制算法，杜绝地面结露风险，极大简化了系统结构。

2. 末端创新。将常规地暖系统，作为冷暖辐射末端。替代了施工复杂、造价高的毛细管顶面辐射末端。

3. 控制系统创新。在住宅环境中采用分户控制，代替了传统的分室控制方案。从而将控制系统进行彻底简化。

二、主要技术性能指标

以下指标为系统在典型住宅环境下稳定运行时可达到的性能标准。

指标类别	性能指标	指标值/描述
温度控制	室内温度调节范围	冬季：20℃ ~ 24℃（可设） 夏季：24℃ ~ 28℃（可设）
	室内温度控制精度	±0.5℃
	室内垂直温差	≤3℃（有效避免头热足冷）
湿度控制	室内相对湿度范围	夏季：50% ~ 70% 冬季：30% ~ 40%
	湿度控制精度	±5%
空气品质	室内 CO_2浓度	≤ 800 ppm （优于国家标准）
	室内 PM2.5 浓度	≤ 35 μg/m³（达到优良空气质量标准）
声环境	室内机运行噪音	≤ 35 dB(A) （于 1.5 米处测量）
	系统运行室内环境噪音	≤ 25 dB(A) （极度安静）
能效指标	系统综合能效比(TPLV)	≥ 3.5 （相较于传统空调系统节能 30%-50%）
舒适性	室内风速	≤ 0.25 m/s （无风感，极致舒适）
	地面辐射面表面温度	冬季：21℃ ~ 28℃ 夏季：23℃ ~ 25℃ （高于露点温度，安全防结露）

备注：以上性能指标的实现需基于合理的系统设计、规范的安装施工及符合建筑节能标准的围护结构。

科技成果完成单位情况

序号	完成单位名称	邮政编码	详细通信地址	联系人	联系电话
1	山东珂艾环境科技有限公司	255000	山东淄博中南高科产业园三期35#楼	宋沂生	15244153231

主持评价单位意见
同意。 （单位盖章） 2025年12月20日

评价意见

2025 年 12 月 20 日，山东制冷学会在淄博组织召开了由山东珂艾环境科技有限公司完成的“地面辐射空调五恒系统应用研究”项目技术评价会。与会专家听取了项目组的汇报，审查了相关资料并考察了现场。经过质询、讨论，形成以下评价意见：

一、提供的资料齐全、完整，符合评价要求。

二、项目主要技术特点和创新：

1、所研发的基于地面辐射空调的恒温、恒湿、恒氧、恒洁、恒静的五恒系统，集成了先进的风系统和水系统，营造了健康舒适节能的室内环境，为推广应用“好房子”、第四代住宅、公建等奠定了良好的基础。

2、研发了无需混水的夏季低温水（7-10℃）直接进入地暖的防结露控制算法，在有效避免结露现象发生的基础上，实现了单一水温既能除湿又能降低辐射末端温度的两种功能，简化了系统、安装方便、降低了成本。

3、依据使用空间功能不同的要求，设置分散式新风供给系统，有效降低了噪声，提高了室内人员的舒适度。

综上所述，评价委员会认为，该项目具有创新性，推广应用后有显著的经济效益、社会效益和生态效益，在耦合我国建筑气候条件和室内人员舒适度方面的研究达到国际领先水平。

主任委员：

2025 年 12 月 20 日

主要技术资料目录及来源

1、评价大纲——评价委员会

2、项目工作报告——山东珂艾环境科技有限公司

3、项目技术报告——山东珂艾环境科技有限公司

4、项目经济效益、社会效益、生态效益分析报告

——山东珂艾环境科技有限公司

5、查新报告——山东省科学院情报研究所

6、检测报告——山东珂艾环境科技有限公司

7、应用证明——宽水上院别墅区珂艾新五恒项目应用证明

珂艾办公楼地面辐射空调五恒系统应用证明

推广应用前景与措施

一、推广应用前景

地面辐射空调五恒系统的技术特性与当前市场趋势高度契合，其推广应用前景极为广阔，具体体现在以下几个方面：

1. 巨大的市场潜力与刚性需求

消费升级驱动：随着居民生活水平提高，对健康、舒适居住环境的需求从“奢侈品”变为“必需品”，市场正从高端豪宅向庞大的中等收入群体渗透，市场容量呈指数级增长。

健康人居意识觉醒：后疫情时代，公众对室内空气质量、温湿度、舒适度的关注度空前提升，该系统提供的“恒温、恒湿”功能精准击中了当前消费者的核心痛点。

存量房市场蓝海：不仅适用于新建住宅，该系统因其改造便利、末端与传统地暖兼容的特性，在庞大的旧房翻新、节能改造市场同样拥有巨大应用潜力。

2. 显著的政策与趋势利好

契合“双碳”国策：系统的高能效特性符合国家绿色建筑、超低能耗建筑的发展方向，是响应“碳达峰、碳中和”目标的具体实践，有望获得政策支持。

标准引领：企业参编国家行业标准，奠定了技术权威性，有助于消除市场疑虑，加速技术普及。

3. 强大的技术竞争优势

平民化定价：相较于传统五恒系统，降低 30%-50% 的初始投资，是其在市场竞争中最核心的“杀手锏”，打破了价格壁垒。

高可靠性：采用成熟的地暖系统和简化的控制系统，故障率低，维护简单，降低了用户的后顾之忧和使用门槛。

舒适性口碑：“无风、无声、温湿均匀”的极致体验，能带来极高的用户满意度和口碑传播，形成强大的市场自驱力。

二、推广措施

为将广阔的前景转化为市场成果，建议采取以下系统性推广措施：

（一）市场与渠道策略

1、深化与拓展加盟体系

模式优化：建立标准化的“总部支持+加盟商执行”模式，为加盟商提供从技术培训、市场营销、设计方案到售后支持的全流程赋能。

区域聚焦：优先在气候湿热/冬冷夏热、消费能力强的地区（如长三角、珠三角、川渝等地）发展核心加盟商，打造区域示范标杆，以点带面。

渠道下沉：在巩固一、二线城市的同时，探索向三、四线城市的优质住宅市场渗透。

2、构建多元化渠道网络

设计师渠道：与室内设计师、建筑师、装修公司建立紧密合作，将其作为产品推荐给终端用户的关键入口。

地产战略集采：积极与注重产品差异化的绿色地产开发商合作，将系统作为楼盘的精装卖点，进入前装市场。

异业联盟：与高端家电、智能家居、系统门窗等品牌建立联盟，共享客户资源，实现交叉销售。

主要研制人员名单

序号	姓名	性别	出生年月	技术职称	文化程度	工作单位	对成果创造性贡献
1	葛宝亮	男	1967.11.25	工程师	本科	山东珂艾环境科技有限公司	核心技术方案的提出和系统架构
2	宋沂生	女	1974.02.21	暖通工程师	专科	山东珂艾环境科技有限公司	技术方案落实和实施
3	王强	男	1981.04.10		专科	山东珂艾环境科技有限公司	技术方案落实和实施

评价委员会专家名单

序号	评价会议职务	姓名	工作单位	专业	职务	职称	签字
1	主任委员	孔繁彬	山东省制冷空调行业协会	制冷空调	特邀副理事长	高级工程师	
2	委　员	李永安	山东建筑大学	暖通空调		教　授	
3	委　员	黄昕	淄博市土木建筑学会暖通专业委员会	暖通空调	主任委员	研究员	
4	委　员	刘德刚	山东省鲁商冰轮建筑设计有限公司	制冷空调		高级工程师	
5	委　员	杨凯	淄博市鲁中勘察设计审查咨询中心	暖通空调		高级工程师	